



#4

BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION

COPIE OFFICIELLE

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le 21 JUIN 2000

Pour le Directeur général de l'Institut
national de la propriété industrielle
Le Chef du Département des brevets

Martine PLANCHE

<p style="text-align: center; border: 1px solid black; padding: 2px;">Réservé à l'INPI</p> <p>REMISE DES PIÈCES DATE 6 AVRIL 2000 LIEU 75 INPI PARIS N° D'ENREGISTREMENT 0004407 NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI DATE DE DÉPÔT ATTRIBUÉE - 6 AVR. 2000 PAR L'INPI</p> <p>Vos références pour ce dossier (facultatif) B 00/0531 FR/GK</p>		<p>1 NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE À QUI LA CORRESPONDANCE DOIT ÊTRE ADRESSÉE</p> <p>BUREAU D.A. CASALONGA-JOSSE 8 AVENUE PERCIER 75008 PARIS</p>	
<p>Confirmation d'un dépôt par télécopie <input type="checkbox"/> N° attribué par l'INPI à la télécopie</p>			
<p>2 NATURE DE LA DEMANDE</p> <p>Demande de brevet <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>Demande de certificat d'utilité <input type="checkbox"/></p> <p>Demande divisionnaire <input type="checkbox"/></p> <p style="padding-left: 40px;"><i>Demande de brevet initiale</i> N° _____ Date ____/____/____</p> <p style="padding-left: 40px;"><i>ou demande de certificat d'utilité initiale</i> N° _____ Date ____/____/____</p> <p>Transformation d'une demande de brevet européen <i>Demande de brevet initiale</i> <input type="checkbox"/> N° _____ Date ____/____/____</p>		<p>Cochez l'une des 4 cases suivantes</p>	
<p>3 TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum)</p> <p>Dispositif et procédé de traitement de lumière, cassette de prise d'images, module de mesure de dose et appareil de radiologie.</p>			
<p>4 DÉCLARATION DE PRIORITÉ OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE LA DATE DE DÉPÔT D'UNE DEMANDE ANTÉRIEURE FRANÇAISE</p>		<p>Pays ou organisation _____ N° _____ Date ____/____/____</p> <p>Pays ou organisation _____ N° _____ Date ____/____/____</p> <p>Pays ou organisation _____ N° _____ Date ____/____/____</p> <p><input type="checkbox"/> S'il y a d'autres priorités, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»</p>	
<p>5 DEMANDEUR</p> <p>Nom ou dénomination sociale</p> <p>Prénoms</p> <p>Forme juridique</p> <p>N° SIREN</p> <p>Code APE-NAF</p>		<p><input type="checkbox"/> S'il y a d'autres demandeurs, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»</p> <p>GE Medical Systems Global Technology Company, LLC</p>	
<p>Adresse</p> <p>Rue</p> <p>Code postal et ville</p> <p>Pays</p> <p>Nationalité</p> <p>N° de téléphone (facultatif)</p> <p>N° de télécopie (facultatif)</p> <p>Adresse électronique (facultatif)</p>		<p>3000 North Grandview Boulevard</p> <p>53188 Waukesha WI</p> <p>Etats-Unis d'Amérique</p> <p>Américaine</p>	

Réservé à l'INPI

REMISE DES PIÈCES

DATE **6 AVRIL 2000**

LIEU **75 INPI PARIS**

N° D'ENREGISTREMENT

NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI

0004407

DB 540 W / 260899

Vos références pour ce dossier :
(facultatif)

B 00/0531 FR/GK

6 MANDATAIRE

Nom

Prénom

Cabinet ou Société

BUREAU D.A. CASALONGA-JOSSE

N° de pouvoir permanent et/ou
de lien contractuel

Adresse

Rue

8 avenue Percier

Code postal et ville

75008

PARIS

N° de téléphone (facultatif)

N° de télécopie (facultatif)

Adresse électronique (facultatif)

7 INVENTEUR (S)

Les inventeurs sont les demandeurs

☐ Oui

☒ Non

Dans ce cas fournir une désignation d'inventeur(s) séparée

8 RAPPORT DE RECHERCHE

Uniquement pour une demande de brevet (y compris division et transformation)

Établissement immédiat
ou établissement différé

☒

☐

Paiement échelonné de la redevance

Paiement en deux versements, uniquement pour les personnes physiques

☐ Oui

☐ Non

**9 RÉDUCTION DU TAUX
DES REDEVANCES**

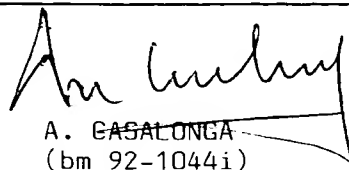
Uniquement pour les personnes physiques

☐ Requête pour la première fois pour cette invention (joindre un avis de non-imposition)

☐ Requête antérieurement à ce dépôt (joindre une copie de la décision d'admission pour cette invention ou indiquer sa référence):

Si vous avez utilisé l'imprimé «Suite»,
indiquez le nombre de pages jointes

**10 SIGNATURE DU DEMANDEUR
OU DU MANDATAIRE**
(Nom et qualité du signataire)


A. CASALONGA
(bm 92-1044i)

Conseil en Propriété Industrielle

**VISA DE LA PRÉFECTURE
OU DE L'INPI**



DÉPARTEMENT DES BREVETS

26 bis, rue de Saint Pétersbourg

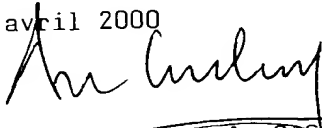
75800 Paris Cedex 08

Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 94 86 54

DÉSIGNATION D'INVENTEUR(S) Page N° .1 / .1.
(Si le demandeur n'est pas l'inventeur ou l'unique inventeur)

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 113 W / 260899

Vos références pour ce dossier (facultatif)		B 00/0531 FR/GK	
N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL		0004407	
TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum)			
Dispositif et procédé de traitement de lumière, cassette de prise d'images, module de mesure de dose et appareil de radiologie.			
LE(S) DEMANDEUR(S) :			
Société dite : GE Medical Systems Global Technology Company, LLC			
DESIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) : (Indiquez en haut à droite «Page N° 1/1» S'il y a plus de trois inventeurs, utilisez un formulaire identique et numérotez chaque page en indiquant le nombre total de pages).			
Nom		WIEDMANN	
Prénoms		Uwe	
Adresse	Rue	1 rue Mathilda Gray	
	Code postal et ville	78530	BUC
Société d'appartenance (facultatif)			
Nom			
Prénoms			
Adresse	Rue		
	Code postal et ville		
Société d'appartenance (facultatif)			
Nom			
Prénoms			
Adresse	Rue		
	Code postal et ville		
Société d'appartenance (facultatif)			
Nom			
Prénoms			
Adresse	Rue		
	Code postal et ville		
Société d'appartenance (facultatif)			
DATE ET SIGNATURE(S) DU (DES) DEMANDEUR(S) OU DU MANDATAIRE (Nom et qualité du signataire)		Paris, le 6 avril 2000  A. CASALONGA (bm 92-1044i) Conseil en Propriété Industrielle	

Dispositif et procédé de traitement de lumière, cassette de prise d'images, module de mesure de dose et appareil de radiologie.

La présente invention concerne, de façon générale, le traitement de la lumière.

La présente invention peut s'appliquer dans le domaine de la radiologie, dans lequel la détection de rayons X passe par une étape de transformation desdits rayons X en lumière visible ou proche du domaine visible.

On connaît à cet égard le document FR-A-2 753 811, qui décrit un dispositif amovible de prise d'images numériques destiné à être inséré dans un appareil de radiologie comprenant une source de rayons X, un moyen de maintien d'un organe radiographié et un dispositif amovible de prise d'images.

Un appareil de mammographie comprend une source de rayons X disposée d'un côté de l'organe à radiographier, une table de support transparente aux rayons X, disposée de l'autre côté de l'organe à radiographier, un plateau de maintien réglable venant appliquer l'organe sur la table de support et un logement pour recevoir une cassette de prise d'images contenant un film impressionnable, ou un moyen de prise d'images numériques.

Une cassette de prise d'images numériques comprend une enveloppe à l'intérieur de laquelle est disposé un dispositif de détection du signal radiographique. Ce dispositif peut comprendre un scintillateur capable de transformer le rayonnement X en rayonnement lumineux, une fibre optique permettant de filtrer la majeure partie du rayonnement X ayant traversé le scintillateur et protégeant les composants situés après lesdites fibres optiques, et une caméra matricielle à éléments de transfert

de charge (CCD) formant une zone sensible.

Toutefois, les images fournies par ce type de dispositif ne sont pas toujours d'une qualité aussi élevée que les utilisateurs le souhaitent.

L'invention propose donc un dispositif de traitement de lumière
5 apte à améliorer la qualité d'images obtenues en sortie.

Un dispositif de traitement de lumière, selon un aspect de l'invention, comprend un moyen pour filtrer ladite lumière de façon telle qu'une première partie du spectre de la lumière émise par un émetteur de lumière soit conservée, la première partie du spectre étant indépendante
10 de la température et qu'une deuxième partie du spectre de la lumière soit arrêtée, la deuxième partie du spectre présentant une dérive dépendante de la température.

Une fréquence de coupure peut être déterminée pour filtrer la deuxième partie du spectre.

15 Ainsi, les photons de fréquence telle que leur nombre est peu sensible à la température sont conservés et les photons de fréquence telle que leur nombre est sensible à la température sont arrêtés. Ladite lumière peut être obtenue à partir de rayons X. On supprime ou à tout le moins on diminue fortement la dérive de l'intensité de la lumière due à la
20 température.

Dans un mode de réalisation de l'invention, le dispositif est intégré à un intensificateur. L'intensificateur peut incorporer des pigments minéraux ou organiques.

25 Dans un autre mode de réalisation de l'invention, le dispositif comprend un élément de filtrage prévu pour être disposé en aval d'un intensificateur de lumière sur le trajet de la lumière. L'élément de filtrage pourra se présenter sous la forme d'un film mince ou d'une lame. L'élément de filtrage pourra être réalisé à base de verre, de polycarbonate, d'acétate, etc, et être chargé de pigments minéraux ou organiques.

30 Dans un mode de réalisation de l'invention, l'élément de filtrage est monté en contact avec l'intensificateur.

L'invention concerne également une cassette de prise d'images radiologiques comprenant un dispositif de traitement de lumière.

35 Dans un mode de réalisation de l'invention, la cassette comprend un film analogique.

Dans un autre mode de réalisation de l'invention, la cassette comprend un détecteur numérique de lumière.

L'invention concerne également un module de mesure de dose comprenant un dispositif de traitement de lumière.

5 Avantageusement, le module comprend un tube photomultiplicateur, le dispositif étant monté en amont du tube photomultiplicateur.

Avantageusement, le module comprend un intensificateur de lumière. Le module peut comprendre un guide de lumière.

10 L'invention concerne également un appareil de radiologie comprenant une cassette de prise d'images radiologiques pourvu d'un dispositif de traitement de lumière. et/ou un module de mesure de dose pourvu d'un dispositif de traitement de lumière.

15 L'invention concerne également un procédé de traitement de lumière, dans lequel on filtre ladite lumière avec une fréquence de coupure telle qu'une première partie du spectre de la lumière émise par un émetteur de lumière soit conservée et qu'une deuxième partie du spectre de la lumière soit arrêtée, la première partie du spectre étant indépendante de la température et la deuxième partie du spectre présentant une dérive
20 dépendante de la température.

On s'est aperçu que la température d'un moyen de prise d'images apte à transformer un rayonnement incident d'une première longueur d'onde en un rayonnement d'une longueur d'onde différente, par exemple de l'ordre de celle de la lumière visible, pouvait avoir un effet indésirable
25 sur la qualité de l'image.

Dans le cas d'un dosemètre destiné à la mesure de la dose de rayonnement reçue dans une machine radiologique, et comprenant un intensificateur permettant d'augmenter le nombre de photons tout en modifiant leur longueur d'onde, et un photomultiplicateur permettant de
30 transformer les photons reçus de l'intensificateur en électrons pour former un signal électrique, on s'est aperçu que les caractéristiques de l'intensificateur étaient très sensibles à la température, notamment le rapport entre le nombre de photons émis en sortie et le nombre de photons incidents reçus en entrée.

35 On s'est également aperçu que dans une cassette de prise

d'images radiologiques comprenant un intensificateur, ledit intensificateur était très sensible à l'effet de la température.

Un mode de réalisation de l'invention est illustré par :

- la figure 1 est une vue d'ensemble en perspective d'un appareil
5 de radiologie;
- la figure 2 est une vue schématique en coupe transversale de la zone sensible d'une cassette de prise d'images;
- la figure 3 est une autre vue schématique en coupe transversale de la zone sensible d'une cassette de prise d'images;
- 10 - la figure 4 est une vue schématique de dessus en élévation d'un module de mesure de dose; et
- la figure 5 est une courbe montrant la sensibilité d'un film radiologique en fonction de la longueur d'onde.

Tel qu'il est illustré sur la figure 1, un système de radiologie
15 comprend un appareil de radiologie 1, un système de ponction 2, une cassette 3 de prise d'images numériques ou analogiques et un moyen de commande et de traitement. L'appareil de radiologie 1 comprend une base 5 reposant sur le sol et supportant un plateau porte-sein 6 de hauteur réglable et une source de rayons X 7 qui peut être basculée par rapport au
20 plan vertical de symétrie de l'appareil de radiologie 1. La source de rayons X 7 est supportée par une colonne 8.

La cassette 3 peut entrer en suivant le sens de la flèche de la figure 1 dans un logement du système de ponction 2, ou dans un logement prévu dans un porte-cassette, non représenté, utilisé lors des examens de
25 diagnostic et prévu pour être fixé sur la plateau porte-sein 6.

Telle qu'elle est partiellement illustrée sur la figure 2, une cassette 3 comprend une paroi supérieure 18 transparente aux rayons X, un intensificateur 19 capable de transformer les rayons X en lumière visible, et un élément de détection 20, par exemple une caméra matricielle
30 composée d'une pluralité de cellules à transfert de charge appelées CCD, ou un film photosensible.

En fonctionnement, les rayons X sont émis par la source 7 (figure 1), traversant le plateau de maintien du système de ponction 2, l'organe radiographié, le porte-cassette, la paroi supérieure 18 de la cassette 3 et
35 passent dans l'intensificateur 19, lequel, à la réception de rayons X, émet

de la lumière visible transférée à l'élément de détection 20. Une caméra matricielle peut permettre la transformation de l'information reçue sous forme de lumière visible en une information sous la forme d'un signal électrique numérique transmis par le câble électrique 13 au moyen de commande et de traitement 4.

Dans le cas où l'élément de détection 20 est un film photosensible, il n'est en général pas prévu de câble entre la cassette 3 et le moyen de traitement, la cassette devant alors être retirée du logement de l'appareil 1 ou du système de ponction 2 pour la visualisation de l'image.

Comme on le voit plus particulièrement sur la figure 2, l'élément de détection 20 est disposé entre la paroi supérieure 18 et l'intensificateur 19 et reçoit la lumière émise par l'intensificateur 19 à réception de photons X. A titre d'exemple, l'intensificateur 19 peut être réalisé à base de gadolinium oxysulfite terbium avec un pic d'émission principal de lumière centré aux alentours de 545 nm de longueur d'onde. Dans le cas d'un film photosensible, on pourra utiliser un film présentant une bonne sensibilité aux alentours de 545 nm de longueur d'onde. Plus généralement, il convient d'utiliser un intensificateur et un film qui soient convenablement appariés. Le film, commercialisé par la Société KODAK sous la dénomination "Min-R 2000", pourrait convenir.

Pour éviter la dérive en température que l'on a constatée sur de telles cassettes, on prévoit d'incorporer à l'intensificateur 19 des moyens de filtrage, par exemple sous la forme de pigments. On peut prévoir des pigments organiques ou des pigments minéraux. Ces pigments seront tels que les photons de longueurs d'ondes proche ou supérieure à celles du pic principal de l'intensificateur 19, soient conservés et que les photons de longueurs d'ondes inférieures soient interceptés par les moyens de filtrage.

En effet, de façon surprenante, on s'est aperçu que la dérive du rapport entre la sortie et l'entrée de l'intensificateur 19, due à la température, affectait de façon prépondérante des longueurs d'ondes courtes. En filtrant les photons de longueurs d'ondes courtes, en particulier inférieures à 500, voire 400 nm, on parvient à décorrélérer le rapport de transmission sortie/entrée de l'intensificateur 19 de la température. Ce filtrage est d'autant plus important que le film est

généralement sensible à ces longueurs d'ondes courtes.

Sur la figure 3, est illustrée une variante dans laquelle les moyens de filtrage se présentent sous la forme d'une couche mince 21 disposée entre l'élément de détection 20 et l'intensificateur 19. La couche mince 21 peut être réalisée à base de verre, de polycarbonate ou encore d'acétate chargé de colorants ou pigments pour filtrer la partie de la lumière non souhaitée. Les moyens de filtrage peuvent aussi se présenter sous la forme d'une pluralité de couches minces pour un filtrage par interférences.

Sur la figure 4, est illustré un module de mesure de dose radiologique comprenant un bâti 22 supportant un intensificateur 23, un tube photomultiplicateur 24 et un filtre 25. Les rayons incidents, par exemple des rayons X, arrivent selon la direction indiquée par la flèche 26, sont transformés par l'intensificateur 23 en lumière, du genre lumière visible, infrarouge, ou ultraviolette. Le faisceau lumineux issu de l'intensificateur 23 est orienté dans la direction de la flèche 27, traverse le filtre 25 et atteint le tube photomultiplicateur 24 qui réalise la transformation des photons de ladite lumière en électrons générant un signal électrique qui est émis par la sortie représentée par la flèche 28. Le bâti 22 forme un guide pour le faisceau lumineux issu de l'intensificateur 23.

En d'autres termes, on peut prévoir que les parois du bâti 22 sont transparentes au rayonnement incident arrivant sur l'intensificateur 23 et sont opaques pour le faisceau lumineux émis par ledit intensificateur 23. Le filtre 25 est monté, par exemple par collage, soudage, clipsage ou tout autre type de montage convenable, sur le trajet optique du faisceau lumineux entre l'intensificateur 23 et le tube photomultiplicateur 24. Le filtre 25 présentera une fréquence de coupure convenable, en général dans le domaine de la lumière visible, c'est-à-dire entre 400 et 800 nm. Plus particulièrement, on pourra prévoir une fréquence de coupure comprise entre 450 et 600 nm, de préférence entre 480 et 540 nm, plus particulièrement entre 500 et 530 nm. A titre d'exemple, le filtre commercialisé par la Société GENTEX sous la dénomination "Filtron E 520" pourra convenir.

L'intensificateur 23 pourra être réalisé en matériau synthétique.

Sur la figure 5, sont illustrées trois courbes avec en abscisse la longueur d'onde. La courbe 29 représente de façon schématique le spectre d'émission d'un intensificateur. La courbe 30 représente la sensibilité d'un film photosensible. La courbe 31 montre l'évolution de la transmission d'un filtre optique. On remarque que l'intensificateur n'émet pas de photons de longueurs d'ondes proches de 300 nm et une quantité extrêmement faible de photons de longueur d'onde 700 nm qui n'impressionneront pas le film dont la sensibilité aux alentours de 700 nm est nulle. Au contraire, on remarque que, dans cet exemple, l'intensificateur présente un pic principal d'émission centrée sur 545 nm avec des pics secondaires pour des longueurs d'ondes inférieures ainsi que pour des longueurs d'ondes supérieures. La sensibilité du film est bonne pour une longueur d'onde proche de 545 nm ainsi que pour les longueurs d'ondes inférieures jusqu'à proximité de 300 nm. La sensibilité décroît et devient nulle entre 600 et 650 nm.

Or, on a remarqué que la dérive en température de l'intensificateur se produit essentiellement pour les pics secondaires d'émissions de longueurs d'ondes inférieures à la longueur d'onde du pic principal. On prévoit donc un filtre apte à transmettre de façon convenable les photons de longueurs d'ondes proches de celles du pic d'émission principale de l'intensificateur et à intercepter les photons de longueurs d'ondes correspondant à celles des pics d'émissions secondaires de longueurs d'ondes inférieures à celles du pic d'émission principale. Dans cet exemple, on prévoit un taux de transmission extrêmement faible, en dessous de 480 nm, voire de 450 nm.

Grâce à l'invention, on dispose d'un moyen de traitement de la lumière adapté pour résoudre les problèmes présentés par les intensificateurs de lumière qui reçoivent un rayonnement d'une certaine longueur d'onde et émettent un rayonnement lumineux d'une longueur d'onde différente.

De tels moyens de traitement de la lumière sont bien adaptés aux cassettes de prise d'images, par exemple radiologiques, que celles-ci contiennent un film photosensible ou un moyen de détection numérique de la lumière. Le moyen de traitement de la lumière est également bien adapté aux modules de mesure de la dose de rayonnement reçue.

- 5 Dans un appareil de radiologie, ces modules peuvent être reliés au moyen de commande du tube à rayons X pour régler ou mesurer la dose reçue par le film ou le patient. La partie de la lumière qui est sensible à la température, c'est à dire dont la fréquence λ est telle que le nombre de photons de fréquence λ est susceptible de varier en fonction de la température, est interceptée de façon simple avant qu'elle n'induisse des dérives ou des erreurs de mesure.

REVENDICATIONS

1. Dispositif de traitement de lumière, caractérisé par le fait qu'il comprend un moyen pour filtrer ladite lumière de façon telle qu'une première partie du spectre de la lumière émise par un émetteur de lumière soit conservée, la première partie du spectre étant indépendante de la température et qu'une deuxième partie du spectre de la lumière soit
5 arrêtée, la deuxième partie du spectre présentant une dérive dépendante de la température.

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé par le fait qu'il est intégré à un intensificateur (19).

10 3. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé par le fait qu'il comprend un élément de filtrage (25) prévu pour être disposé en aval d'un intensificateur de lumière (23) sur le trajet de la lumière.

4. Dispositif selon la revendication 3, caractérisé par le fait que l'élément de filtrage est monté en contact avec l'intensificateur.

15 5. Cassette de prise d'images radiologiques comprenant un dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes.

6. Cassette selon la revendication 5, caractérisé par le fait qu'elle comprend un film analogique.

20 7. Cassette selon la revendication 5, caractérisé par le fait qu'elle comprend un détecteur numérique de lumière.

8. Module de mesure de dose comprenant un dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 4.

25 9. Module selon la revendication 8, caractérisé par le fait qu'il comprend un tube photomultiplicateur (24), le dispositif étant monté en amont du tube photomultiplicateur.

10. Module selon la revendication 8 ou 9, caractérisé par le fait qu'il comprend un intensificateur de lumière (23).

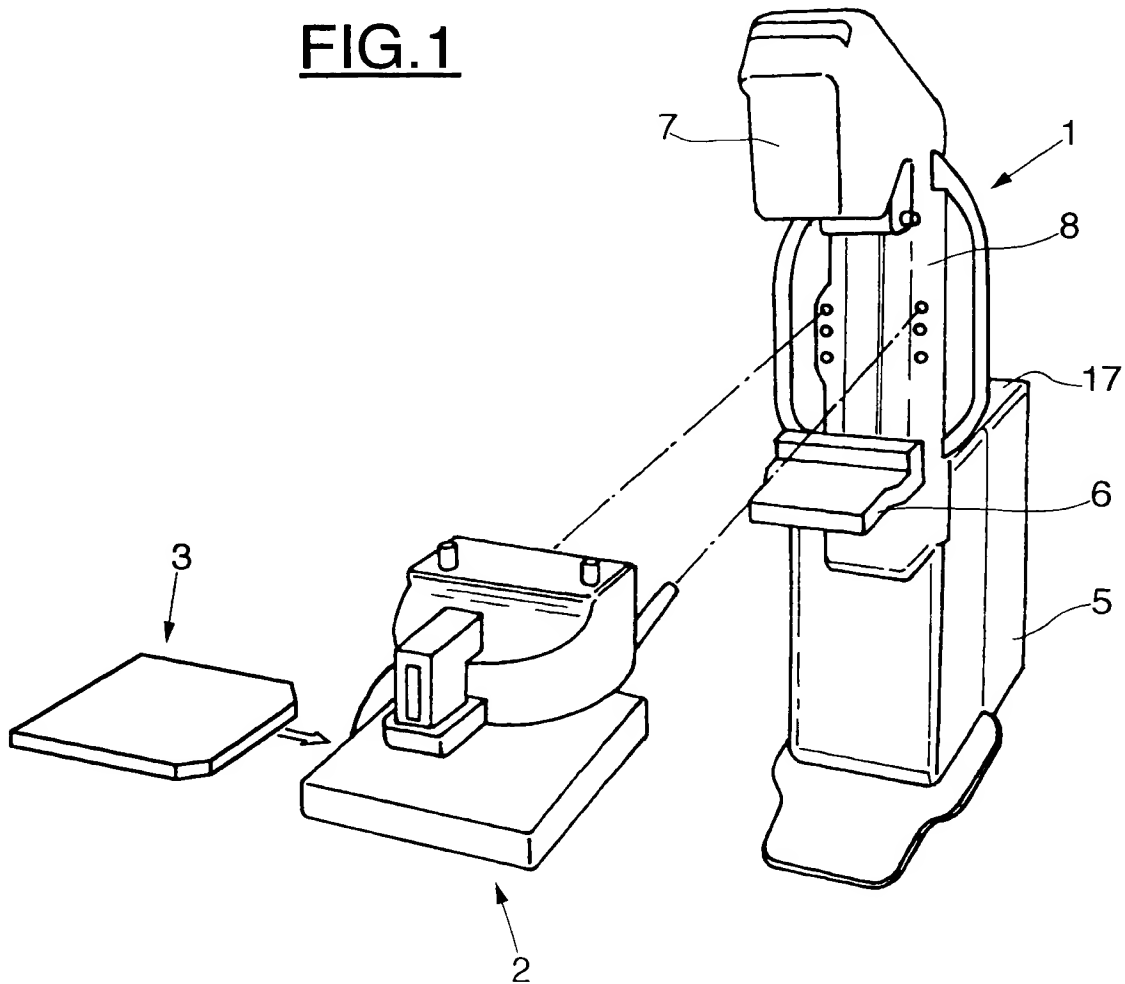
30 11. Appareil de radiologie comprenant une cassette selon l'une quelconque des revendications 5 à 7 et/ou un module selon l'une quelconque des revendications 8 à 10.

12. Procédé de traitement de lumière, dans lequel on filtre ladite lumière avec une fréquence de coupure telle qu'une première partie du spectre de la lumière émise par un émetteur de lumière soit conservée et

qu'une deuxième partie du spectre de la lumière soit arrêtée, la première partie du spectre étant indépendante de la température et la deuxième partie du spectre présentant une dérive dépendante de la température.


Conseil en Propriété
Industrielle

FIG.1



An Curatung
 Conseil en Propriété
 Industrielle

FIG.2

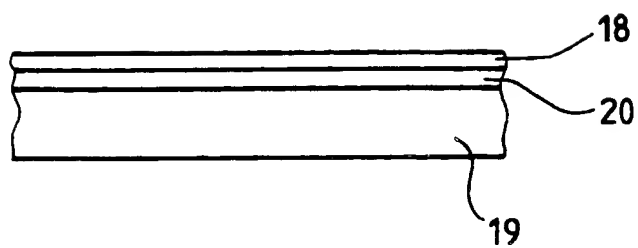
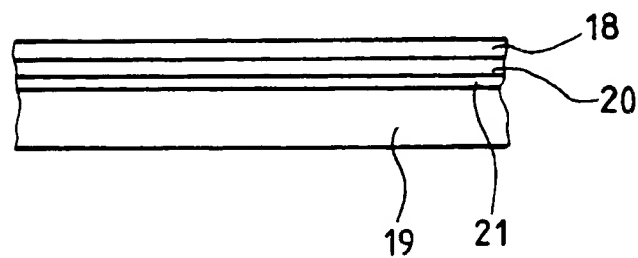
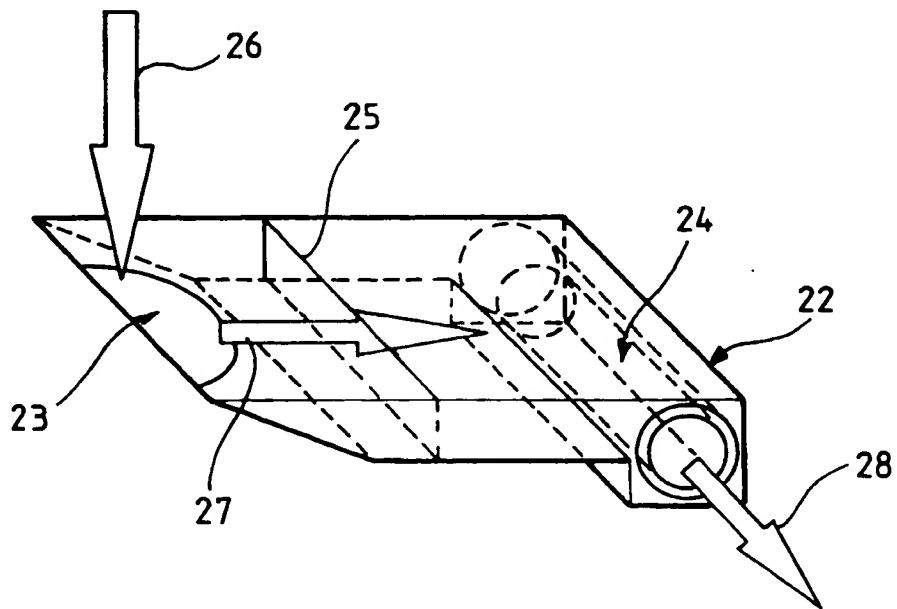


FIG.3

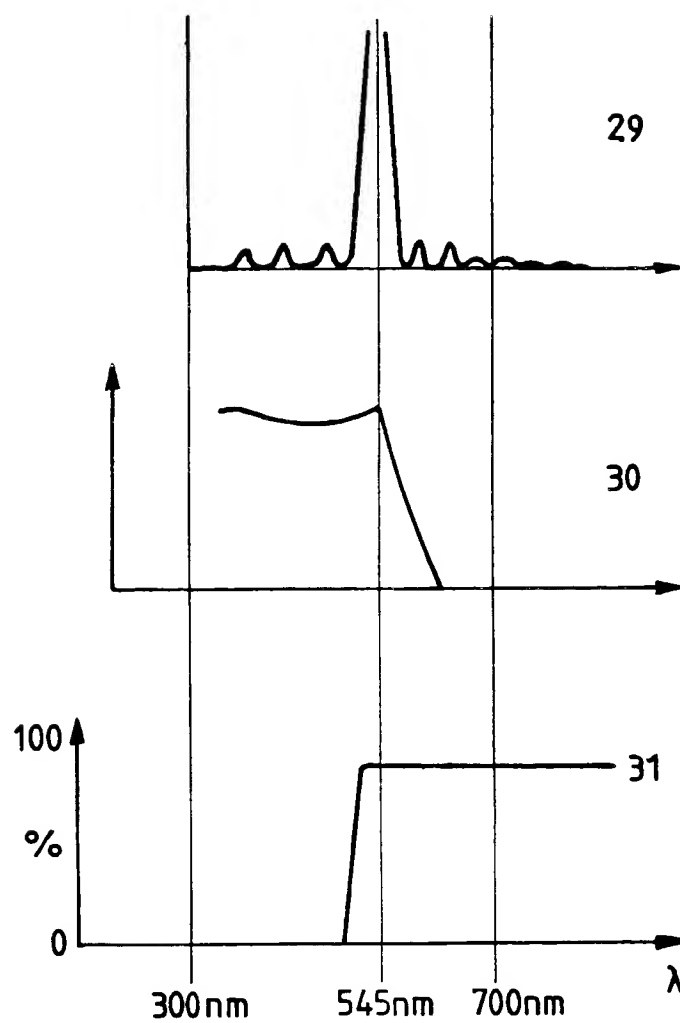


An. Curatung
Conseil en Propriété
Industrielle

FIG.4



An. Curatung
 Conseil en Propriété
 Industrielle

FIG.5

An. Curadung
Conseil en Propriété
Industrielle

